

AS TECNOLOGIAS DE COMUNICAÇÃO DO SÉCULO XXI E O MEIO AMBIENTE: A UTILIZAÇÃO DOS SATÉLITES ORBITAIS COMO INSTRUMENTOS PROBATÓRIOS NA VIOLAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Alfeu de Arruda Souza¹
Jerônimo Siqueira Tybusch²

RESUMO

O Brasil é um país que apresenta uma das maiores coberturas vegetais e biodiversidade do planeta. Os recursos humanos por si só dos órgãos fiscalizadores são insuficientes para gerenciar e fiscalizar um território que possui dimensões continentais e que constantemente tem sofrido com a degradação e destruição de sua fauna e flora. Assim, diante da realidade do século XXI os órgãos de fiscalizações do meio ambiente estão cada vez mais utilizando-se das tecnologias de informação e dos sistemas de satélites como poderosas alternativas para fiscalizar os diversos biomas do país. O presente artigo visa abordar, através de uma pesquisa bibliográfica, a utilização das tecnologias de comunicação relacionadas ao mapeamento global e a geolocalização, a exemplo do sistema norte-americano de posicionamento global e dos satélites artificiais de mapeamento, pelos órgãos governamentais e o papel que o software google earth poderá desempenhar como elemento de defesa do meio ambiente.

Palavras-chave: meio ambiente; satélites orbitais; google earth; geoposicionamento; sensoriamento remoto.

INTRODUÇÃO

A diversidade da fauna e flora são as maiores riquezas que o Brasil possui, no que tange a biodiversidade. O país possui territórios localizados tanto sob a *linha do equador* quanto sob o *trópico de capricórnio*, possuindo assim uma área de dimensões continentais e com diversos Biomas. No último século, o mundo presenciou o crescimento da população mundial e da consolidação do sistema capitalista, que juntos demandam enormes quantidades de recursos tanto minerais quanto naturais. Nesse contexto o mundo viu, conforme dados da *WORD WILD FUND FOR NATURE* (WWF)

¹ Acadêmico do Curso de Direito da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Membro do Grupo de Pesquisa em Direito da Sociobiodiversidade – GPDS. E-mail: aarruda@inf.ufsm.br

² Doutor em Ciências Humanas pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Mestre em Direito Público pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS. Graduado em Direito pela Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC. Professor Adjunto I da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. Professor Pesquisador I - UAB. Coordenador do Projeto "Justiça Ambiental em Redes Colaborativas: e-democracy e Ecologia Política na Sociedade Informacional Latino-Americana" contemplado com Auxílio Financeiro Edital Universal CNPq - 2011. Vice-líder do Grupo de Pesquisa em Direito a Sociobiodiversidade. E-mail: jeronimotybusch@ufsm.com

as florestas de Madagascar sucumbiram em 90% de sua área original. (HYPESCIENCE, 2012). NA Indonésia de acordo com a *FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO)* a área florestal total diminuiu de 118,5 milhões de hectares em 1990 para 94,4 milhões de hectares em 2010, o que corresponde a 52% da área total do país. (FAO apud NUSSBAUN; VERÍSSIMO, 2011).

Em nosso país, a situação não é muito diferente das nações citadas, e conforme dados colhidos pela WWF através de pesquisa em órgãos oficiais aproximadamente 18% da área da floresta amazônica já fora desmatada. (WWF, 2012). Isso deve-se em muito, além da devida extensão territorial de nosso país aliada ao baixo número operacional de agentes nas agências governamentais de fiscalização do ambiente.

Para tentar suprir o *déficit* de recursos humanos e financeiros, diversos órgãos governamentais estão direcionando seus esforços em dois principais aliados: *Os sistemas computacionais e os sistemas de satélites artificiais* como instrumentos de fiscalização e como meio de provas em suas atuações na fiscalização e defesa do meio ambiente.

Assim, o presente artigo, através de uma pesquisa bibliográfica utilizando-se prioritariamente do método dedutivo, visa ensaiar uma resposta a seguinte questão: As tecnologias de comunicação relacionadas ao mapeamento global e a geolocalização (a exemplo do sistema norte-americano de posicionamento global e dos satélites artificiais de mapeamento), aliadas ao popular software Google Earth poderão ser utilizadas como meios de defesa do meio ambiente e como meios de provas em eventuais violações ao patrimônio natural do Brasil?

1 OS SISTEMAS DE GEOPOSICIONAMENTO ATRAVÉS DE SATÉLITES ARTIFICIAIS

1.1 O sistema de posicionamento global (GPS)

O pós-segunda Guerra foi um período em que a humanidade presenciou o nascimento das bases tecnológicas que estão intrinsecamente ligadas ao século XXI. A

disputa pela hegemonia global entre as duas superpotências que surgiram após o pós-guerra, Estados Unidos e União Soviética, teve reflexos, além do campo cultural, no campo tecnológico. A utilização dos oceanos e do próprio espaço aéreo demandavam novas tecnologias que comportassem as novas necessidades de navegação, tanto para o campo civil, quanto o militar. Ao longo de diversos milênios, os mais diversos instrumentos de navegação foram utilizados, como a bússola e o astrolábio.

Entretanto, na década de 1970, viria a surgir a ferramenta mais engenhosa que a humanidade criou para localizar-se, o *Sistema GPS*. Todo o conhecimento de navegação, adquiridos ao longo da história, de forma indireta, foi consolidado em 1973, conforme Hurn (1989), no “*Navigation Satellite with Time and Ranging / Global Positioning System*”. Conhecido como “NAVSTAR/GPS - *Navigation Satellite with Time And Ranging*” ou, simplesmente, “GPS”, a criação do sistema foi subsidiada pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos, ao custo de bilhões de dólares, para fornecer a posição instantânea e a velocidade de um ponto.

O sistema GPS é composto, em seu todo, por três segmentos: o segmento espacial o qual é composto por satélites artificiais que emitem sinais eletromagnéticos; o segmento de controle, composto pelas estações terrestres que mantém os satélites funcionando; e o segmento dos usuários, composto pelos receptores que enviam os sinais aos satélites, os quais calculam a posição. Atualmente, 24 satélites (21 ativos, e os demais em reserva) estão distribuídos em 6 órbitas distintas, o que faz com que qualquer ponto da superfície terrestre tenha, próximo a ele, pelo menos 4 satélites acima da linha do horizonte. (LAGO; FERREIRA; KRUEGER, 2002). Ao contrário dos satélites utilizados pelos sistemas de comunicações, os satélites GPS não são geoestacionários, isto é, não permanecem numa posição fixa em relação à Terra, acompanhando a sua rotação.

Assim, qualquer usuário, munido de um aparelho receptor do Sistema GPS, poderá obter sua posição no espaço, a qual é calculada sob 3 dimensões. O receptor, a partir dos sinais emitidos pelos satélites, poderá determinar as distâncias entre o ele, e com no mínimo quatro satélites, as posições desses satélites. (CUGNASCA; PAZ, 2012, p. 10). Com isso, através do método da *trilateração*, o receptor poderá obter suas coordenadas geográficas (latitude e longitude) e sua altitude, e pode, ainda, determinar o instante atual, com altíssima precisão.

1.2 O Sistema GLONASS (Global Navigation Satellite System)

O sistema GLONASS é o sistema de navegação por satélite da Federação Russa. Foi desenvolvido inicialmente, em 1976, pela extinta União Soviética como sistema militar concorrente ao GPS durante a guerra fria. O GLONASS, assim como o seu sistema concorrente, é constituído por três segmentos: O segmento espacial; o segmento de controle e o segmento de usuário. (WALTER; JUNIOR, 2004).

Enquanto o Sistema norte-americano de geolocalização atingiu o estágio de sistema completamente operacional em Março de 1994, o sistema russo apenas atingiu o mesmo status em março de 1995, e em decorrência da crise econômica russa e do decréscimo dos satélites em seus níveis orbitais ao longo dos anos, apenas voltou a ter plena cobertura global em Outubro de 2011. (RUSSIA, 2012). A difusão do sistema GPS foi maior na comunidade usuária internacional, devido à disponibilidade de informações, enquanto que as informações sobre o GLONASS tornaram-se acessíveis apenas após a dissolução da União Soviética, de modo que os dois sistemas passaram a ser considerados como complementares atualmente.

Enquanto a constelação definitiva do GPS é composta por 24 satélites (21 operacionais e 3 reservas ativos, distribuídos em seis planos orbitais), contendo em cada plano orbital 4 satélites em órbita quase circular, a uma altura de aproximadamente 20.200 km e inclinação de 55 graus em relação ao equador, a constelação do GLONASS possui 24 satélites dispostos em três planos orbitais. (LAGO; FERREIRA; KRUEGER, 2002, p. 39). Cada plano orbital do sistema Russo contém 8 satélites em órbita quase circular, com altura de aproximadamente 19.000 km e inclinação de 64,8 graus em relação ao equador.

De acordo com os especialistas no assunto

As diferenças nas características espaciais do GPS e do GLONASS, no que se refere à quantidade de planos orbitais (6 para o GPS e 3 para o GLONASS) e inclinação das órbitas, proporcionam diferenças na disponibilidade de satélites em função da latitude. (FERREIRA, KRUEGER, LAGO, 2002, p.39).

Assim, o sistema desenvolvido pela extinta União Soviética oferece melhor cobertura nas latitudes extremas enquanto que o GPS favorece as latitudes médias.

1.4 O software Google Earth e o Mapeamento do Globo Terrestre

O Google earth é um *software* de visualização geoespacial. O programa utiliza de imagens de alta resolução da superfície terrestre, as quais, aliadas ao sistema GPS, fornecem um mapa do planeta de alta precisão e riquíssimo em detalhes. Surgido inicialmente como Earth Viewer, um produto da empresa Keyhole, Inc, foi adquirido em 2004 pela Google Inc., passando assim a fazer parte do portfólio de produtos da nova empresa. (GOOGLE, 2012). Em 2005, o Earth Viewier foi renomeado para Google Earth, sendo hoje um dos programas mais utilizados no mundo. O próprio nome "Keyhole" é uma homenagem aos satélites de reconhecimento KH, o sistema original de reconhecimento militar "olho-no-céu" que tem mais de 30 anos de idade.

As imagens do software são fornecidas em grande parte pela Empresa *Digital Globe*, proprietária do Satélite QUICKBIRD. Este foi projetado e construído em cooperação entre as empresas *DigitalGlobe*, *Ball Aerospace & Technologies Corp.*, *Kodak* e *Fokker Space*. A *Ball Aerospace & Technologies Corp.* foi responsável pela construção do telescópio do sensor do satélite, de suas óticas de espelho bem como pelo veículo transportador. O plano focal, incluindo o CCD linear, instalações de compressão de imagem e eletrônica associada foram fornecidos pela *Kodak*. Como explicitou Kux; Pinheiro (apud PETRIE, 2002) em sua obra, os sensores CCD (*Charge coupled device*), que realizam a varredura eletrônica em fileira linear (*pushbroom linear array*), são flexíveis para visadas *off-nadir* até 25°, ao longo do terreno imageado. Kux; Pinheiro (apud EURIMAGE, 2002) relatam que o satélite foi colocado em órbita a partir da *Vandenberg Air Force Base* (Califórnia, EUA), em 18/10/2001, pelo lançador *DELTA II*.

O satélite QUICKBIRD é capaz de obter imagens em amplas faixas de imageamento, com cenas de 16,5 km x 16,5 km. Opera nos modos *pancromático* e *multiespectral*, nas faixas do visível e infravermelho próximo. (KUX; PINHEIRO, 2012). As imagens oferecidas pelo satélite sobre a superfície terrestre, possuem diferentes níveis de *zoom* e *resolução* e são voltadas ao uso comercial. No caso do Google Earth, as imagens obtidas, são enviadas para antenas que retransmitem o material para os laboratórios da Keyhole, a qual organiza as imagens e retransmite aos técnicos do Google, localizados na Califórnia. Através do uso destas imagens, o Google Earth possui uma série de recursos, que permitem desde girar uma imagem,

obter as coordenadas geográficas de locais para visitá-los posteriormente, medir a distância entre dois pontos e até mesmo ter uma visão tridimensional de uma determinada localidade. No caso do Brasil, grande parte do território nacional já possui imagens em alta resolução.

2 A UTILIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE GEOLOCALIZAÇÃO E DE SENSORIAMENTO REMOTO PELOS ÓRGÃOS FISCALIZADORES ESTATAIS

2.1 A realidade ambiental do Brasil

O Brasil, segundo o censo de 2010 do *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)* possui uma população de aproximadamente 190 milhões de pessoas e com perspectiva de crescimento positiva ao longo dos anos. (IBGE, 2012). Assim, a população nacional aliada à população mundial que conforme noticiado no G1 (G1, 2012), segundo dados da Organização das Nações Unidas é superior a 7 bilhões de habitantes, necessitam de uma quantidade de gigantesca de recursos naturais e energéticos para suprir as demandas da sociedade capitalista.

O Brasil é um país rico em biodiversidade, com diversos Biomas e milhares de espécies de animais e plantas. Como dispõe os estudiosos, percebe-se que

Segundo dados da Conservation International, estima-se que haja no território brasileiro cerca de 20% do número total de espécies do planeta. Com relação às plantas superiores, por exemplo, as estimativas mais aceitas sugerem que exista no Brasil entre 55 mil e 60 mil espécies (22 a 24% do total mundial). Várias das espécies importantes para a economia mundial – amendoim, castanha-do- Brasil, carnaúba, seringueira, guaraná, abacaxi e caju – são originárias do Brasil, além de inúmeras espécies madeiras, medicinais, frutíferas, etc.

Estima-se, ainda, que a utilização dos componentes da biodiversidade (não só originária do Brasil) é responsável por cerca de 45% do PIB brasileiro, especialmente no que se refere aos negócios agrícolas (40%), florestal (4%), turístico (2,7%) e pesqueiro (1%). Produtos da diversidade biológica – principalmente café, soja e laranja respondem por cerca de 30% das exportações brasileiras (dados de 1997). Isto demonstra a enorme interdependência dos países com relação à biodiversidade e economia.

Com relação à fauna, os dados brasileiros também são surpreendentes: Já foram descritas 524 espécies de mamíferos (131 endêmicos), 517 anfíbios (294 endêmicos), 1622 aves (191 endêmicos) e 468 répteis (172 endêmicos). Estima-se ainda que haja cerca de 3 mil espécies de peixes de água doce e de

10 a 15 milhões de espécies de insetos. (AZEVEDO apud BRASIL, 1998; SANTOS & SAMPAIO, 1998).

Essa megadiversidade aliada as dimensões continentais do país, tornam cada vez mais difícil a fiscalização do patrimônio ambiental nacional. Visando contornar essa problemática os órgãos de fiscalização ambiental, buscam nas ferramentas comentadas no item 1 poderosas alternativas no que tange ao combate ao desmatamento e na fiscalização das florestas. Assim o *Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)* implantou no ano de 2002 o conhecido “Olho eletrônico do Ibama”.

O então Ministro do Meio Ambiente da época, José Carlos Carvalho, e o Presidente do IBAMA, Rômulo Mello, lançaram no final de Novembro daquele ano o *Sistema Integrado de Monitoramento e Controle dos Recursos e Produtos Florestais (SISPROF)* o qual tinha por objetivo manter a integridade das florestas, reduzir os desmatamentos ilegais, monitorar as áreas de reserva legal e de preservação permanente. O sistema passaria a utilizar-se de imagens geoespaciais obtidas pelos satélites que encontravam-se nas órbitas terrestres e dos sistemas de localização global para fiscalizar e demarcar os territórios. Para garantir a eficiência do sistema, o Selo de Origem Florestal viria a substituir as *Autorizações para Transporte dos Produtos Florestais (ATPFs)*. (FLORESTAL, 2012). O ministro ainda destacara que, desde 1999, tinha como um de seus objetivos substituir o sistema de fiscalização e controle de produtos florestais utilizados pelo IBAMA, pois em sua opinião, de tão obsoleto, o sistema parecia ter sido idealizado num mosteiro da Idade Média. “O sistema anterior era inócuo para a fiscalização e eficiente para a corrupção”, afirmara a época o ministro. (FLORESTAL, 2012).

O sistema era baseado na imagens dos satélites e a parte do geoprocessamento do SISPROF foi preparada para fiscalizar e monitorar as áreas das propriedades rurais com permissão para extração florestal e execução de outros projetos do setor, permitindo à instituição ambiental atuar preventivamente e impedir possíveis infrações. Para isso, o sistema teria por base de sustentação um banco de dados centralizado na sede do IBAMA, em Brasília; a partir do qual o serviço manteria atualizado o cadastro destas propriedades. Pela internet e por monitoramento remoto, o SISPROF acompanharia se os projetos estavam sendo executados corretamente.

Ante o sucesso do monitoramento da Amazônia por dados de satélites e conhecendo a relevância dos biomas brasileiros, que representam, aproximadamente, metade do território nacional, a Secretaria de Biodiversidade e Florestas do Ministério do Meio Ambiente - SBF/MMA vem promovendo o seu monitoramento através do *Projeto de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por satélite (PMDBBS)* que tem por objetivo dotar o governo federal de capacidade para o monitoramento da cobertura florestal dos biomas nacionais. Segundo o MMA (BRASIL, 2012) o monitoramento do desmatamento permite maior eficiência das políticas públicas voltadas à conservação e uso sustentável destes biomas e de fiscalização e controle da aplicação da legislação ambiental pertinente e seus resultados fortalecerão a proteção dos biomas brasileiros, além da Amazônia, aprimorando a ação do estado no monitoramento da cobertura vegetal, com vistas a quantificar mudanças e permitir que os resultados sejam utilizados para ações de controle do desmatamento, incluindo ações de fiscalização.

Não apenas na esfera federal que a utilização de imagens de satélites e dos sistemas de navegação estão sendo implementados, mas também na esfera estadual e municipal. A prefeitura Municipal de São José dos Campos tem utilizado de softwares de geoprocessamento, a exemplo do *Google Earth*, na fiscalização e combate dos danos ambientais. (CAMPOS, 2012.). O governo do Paraná de maneira semelhante também vem utilizando dos recursos tecnológicos na fiscalização de seu patrimônio ambiental. (INFOGPS, 2012).

2.2 A utilização das imagens de satélites como meio de provas:

Os sistemas de geolocalização assim como os softwares de geomapeamento como o *Google Earth*, além de ser aliados na fiscalização, também estão disponibilizando imagens que servem de provas em eventuais violação das normativas legais.

No processo administrativo 02002.000693/2006-40 do Ibama, imagens de satélites foram utilizadas como fonte de prova para a condenação e fixação de multa estipulada no valor de R\$ 210.000,00 (*duzentos e dez mil reais*) decorrente de desmatamento na região amazônica. Conforme o julgado a infração foi caracterizada



pelo fato do autuado ter destruído "140 ha de floresta amazônica considerada objeto de especial preservação, sem autorização do órgão competente detectada através de imagens de satélite em anexo (pt-86), conforme coord. 09°29'16" - 65°36'37" .Obs Período de desmate 2004/2005".

CONCLUSÃO

Ao abordar a questão inicial no que diz respeito a utilização das tecnologias de geolocalização aliadas aos softwares de *geomapeamento* como o Google Earth, na defesa do patrimônio ambiental nacional, sob a análise dos dados trabalhados no presente artigo, temos que a utilização daquelas tecnologias não são apenas possíveis, mas como fazem-se necessárias.

A falta de recursos humanos e financeiros nos diversos setores do governo, principalmente nos que tangem a fiscalização são grandes entraves quando trata-se da fiscalização do meio ambiente. A utilização das tecnologias dos satélites artificiais e do geomapeamento, além de facilitarem o serviço de fiscalização tornaram-se ferramentas essenciais tanto no fornecimento de provas para que as sanções legais possam ser aplicadas, como de base dados para a elaboração de políticas públicas visando a redução do desmatamento através de dados de localizações precisos.

O google earth por ser um software acessível a todos e com imagens de alta definição obtidas pela redes de satélites da Keyhole e da Google tornou-se uma ferramenta indiscutivelmente barata e de fácil manejo para os órgãos fiscalizadores na manutenção da soberania ambiental.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Projeto de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por satélite –Ministério do Meio Ambiente do Brasil Disponível em:<<http://siscom.ibama.gov.br/monitorabiomas/>> Acesso em: 27 jun. 2012.

BERNARDI, José; LANDIM, Paulo. **Aplicação do Sistema de posicionamento Global (GPS) na coleta de dados**. Rio claro: UNESP, 2002. Disponível em:<<http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/DIDATICOS/LANDIM/textogps.pdf>> Acesso em: 24 fev. 2012.

COMO foram tiradas as fotos do Google Earth? – **Revista Abril**. Disponível em:<<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-foram-tiradas-as-fotos-do-google-earth>> Acesso em: 24 fev. 2012.

COMO Surgiu o Google Earth? – **Educação Adventista**. Disponível em:<<http://caj.educacaoadventista.org.br/3/tecnologia/26/como-surgiu-o-google-earth.html>> Acesso em: 24 fev. 2012.

CUGNASCA, Carlos; PAZ, Sérgio. **O Sistema de Posicionamento Global (GPS) e suas aplicações**. São Paulo: USP. Disponível em:<<http://www.lps.usp.br/lps/arquivos/conteudo/grad/dwnld/ApostilaGPS.pdf>> Acesso em: 24 fev. 2012.

FLORESTAL, Ambiente Florestal - O Olho Eletrônico do IBAMA **Brasil** Disponível em:<http://ambientes.ambientebrasil.com.br/florestal/programas_e_projetos/o_olho_eletronico_do_ibama.html> Acesso em: 26 jun. 2012.

G1 Mundo. Disponível em: < <http://g1.globo.com/mundo/noticia/2011/10/populacao-mundial-chega-7-bilhoes-de-pessoas-diz-onu.html>> Acesso em: 26 jun. 2012

GOOGLE Earth and Maps Enterprise - **Google**. Disponível em:<<http://www.google.com/enterprise/earthmaps/earthpro-compare.html>> Acesso em: 24 fev. 2012.

HURN, J. **GPS - A guide to the next utility**. Trimble Navigation, Sunnyvale, Estados Unidos, 1989.

HYPSCIENCE Paraíso Madagascar – 615 espécies são encontradas na Ilha - Disponível em:< <http://hypescience.com/paraíso-madagascar-615-novas-especies-sao-encontradas-ilha/>> Acesso em: 26 jun. 2012.

INFOGPS, **Imagens de satélite auxiliam ações de fiscalização contra desmatamento no Paraná**- INFOGPS. Disponível em:<<http://infogps.uol.com.br/blog/2008/03/04/imagens-de-satelite-auxiliam-acoes-de-fiscalizacao-contra-desmatamento-no-parana/>> Acesso em: 26 Jun. 2012.

KUX, Hermann; PINHEIRO, Eduardo. Dados do Satélite QUICKBIRD para o mapeamento do uso e cobertura da terra numa seção da Mata Atlântica no Estado do Rio Grande do Sul. São José dos Campos: INEP, 2005. Disponível em:<<http://marte.dpi.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2004/11.18.13.36/doc/4509.pdf>> Acesso em: 24 fev. 2012.

LAGO, I.; FERREIRA, L.; KRUEGER, C. **GPS E GLONASS: Aspectos Teóricos e Aplicações Práticas**. Curitiba: UFP, 2002.

NUSSBAUM, Ruth; VERÍSSIMO, Adalberto. Um resumo das florestas em países selecionados- Nota Técnica. São Paulo: Greenpeace, 2011. Disponível em:<<http://www.greenpeace.org/brasil/documentos/2011/01/01/um-resumo-das-florestas-em-paises-selecionados>>



http://www.observatoriodoredd.org.br/site/pdf/Estudo_Florestas.pdf> Acesso em: 26 Jun. 2012.

QUICKBIRD – **Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento**. Disponível em:<<http://www.sat.cnpm.embrapa.br/conteudo/quickbird.htm>> Acesso em: 24 fev. 2012.

RUSSIA restores its orbital GLONASS – **The Voice of the Russia**. Disponível em:<<http://english.ruvr.ru/2011/10/03/58065478.html>> Acesso em: 24 fev. 2012.

WALTER, Fernando; JUNIOR, Ney L. **Estudo e Implementação do Código CA para o Sistema Glonass da Federação Russa**. São Paulo: ITA. 2004 Disponível em:<<http://www.bibl.ita.br/xiencita/Artigos/ELE02.pdf>> Acesso em: 24 fev. 2012.

WWF Desmatamento. Disponível em:
<http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/areas_prioritarias/amazonia1/ameacas_riscos_amazonia/desmatamento_na_amazonia/> Acesso em: 26 Jun. 2012.